

《集成电路封装用环氧模塑料（EMC）技术规范》 （征求意见稿） 编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本文件由中国技术市场协会提出，经中国技术市场协会标准化工作委员会批准，正式列入 2026 年团体标准制修订计划，标准名称为《集成电路封装用环氧模塑料（EMC）技术规范》。

（二）项目背景

环氧模塑料（EMC）是集成电路封装的核心关键材料，具备绝缘性优、耐热性好、力学强度高、成型工艺适配性强等优势，广泛应用于 QFP、BGA、CSP、SiP、Fan-Out 等传统与先进封装场景，直接决定芯片封装的可靠性、稳定性与使用寿命。我国集成电路产业高速发展，封装技术向高密度、薄型化、高可靠方向迭代，带动 EMC 材料需求持续激增，行业进入规模化发展关键期。当前行业面临突出瓶颈：部分企业为抢占市场，降低原材料纯度、简化配方工艺，导致产品流动性、热稳定性、离子杂质含量、介电性能等指标参差不齐，封装后易出现分层、翘曲、漏电、失效等问题，严重影响芯片产品质量与生产良率。

国内尚无针对集成电路封装专用 EMC 的专项技术规范，相关产品主要参照通用环氧塑封料标准，难以匹配先进封装对低翘曲、高耐热、低离子杂质、高电绝缘的精密需求。国际领先企业已形成覆盖材料配方、性能指标、测试评价的完整标准体系，国产 EMC 因缺乏统一规范，在核心性能、可靠性指标、测试方法上与

国际标准存在差距，制约高端市场突破及产业链自主可控。为规范行业秩序、保障集成电路封装质量、提升国产 EMC 核心竞争力，亟须制定专项技术规范，明确产品技术要求、测试方法与质量管控标准。

（三）目的意义

1. 目的

（1）保障芯片封装可靠性

EMC 的线膨胀系数（CTE）、玻璃化转变温度（Tg）、吸水率等核心性能直接影响封装后的芯片应力分布与环境适应性。本规范通过明确关键性能指标与测试方法，确保材料能够满足先进封装工艺的严苛要求，从材料源头保障芯片的长期可靠性。

（2）规范材料行业发展秩序

针对当前市场中 EMC 产品技术参数不统一、质量评价体系缺失的现状，本规范建立统一的技术门槛与质量评价体系，为材料生产企业提供清晰的研发、生产指引，同时为芯片制造企业采购提供科学依据，遏制劣质材料流通，营造公平竞争的市场环境。

（3）推动产业链协同发展

通过统一材料技术参数、测试标准与检验规则，打通材料供应商、芯片封装厂、检测机构之间的技术壁垒，减少因标准不统一导致的适配成本与沟通障碍，促进材料与封装工艺的协同创新，加速国产化替代进程。

2. 意义

（1）支撑集成电路产业自主可控

规范的实施将引导国内材料企业聚焦核心技术提升，突破国

外技术垄断，推动集成电路核心封装材料的国产化，为我国集成电路产业高质量发展提供坚实保障。

（2）提升材料行业技术水平

标准将倒逼企业加大研发投入，在高纯度控制、低应力配方设计、阻燃性能等方面进行技术升级，淘汰落后产能，推动行业从“规模扩张”向“质量提升”转型。

（3）助力国际市场开拓

本规范兼顾国内产业实际与国际技术发展趋势，有助于国产EMC材料满足国际半导体企业的技术要求，打破国际贸易技术壁垒，提升国产材料的国际市场份额。

（四）起草单位及起草人名单

本文件起草单位：惠柏新材料科技（上海）股份有限公司、河北凯诺中星科技有限公司、浙江万盛股份有限公司、浙江德汇电子陶瓷有限公司、北京中研博采技术服务有限公司。

本文件主要起草人：孙亚文、孙凤霞、李旭锋、黄世东、张琛、伍双全、王顾峰、乐志斌、夏卫彬。

（五）主要起草过程

1. 文本调研

2025年12月启动了文本的调研工作，并于2026年1月完成了相关资料的收集和分析工作。

2. 标准立项

2026年3月向中国技术市场协会标准化工作委员会提出申请，于2026年3月6日获得中国技术市场协会标准化工作委员会批准立项。

3. 形成标准草案

2026年3月，起草组对资料收集情况进行汇总处理，确定了标准框架和主要内容。2026年3月23日，《集成电路封装用环氧模塑料（EMC）技术规范》形成标准初稿。

4. 形成征求意见稿

2026年3月24日至2026年5月7日，起草组根据反馈的意见和建议，对草案内容进行了修改和调整，形成标准征求意见稿。

二、确定标准主要内容的论据

（一）编制原则

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》以及《中国技术市场协会团体标准工作程序》的规定起草。

（二）标准主要内容及适用范围

本文件规定了集成电路封装用环氧模塑料（EMC）的技术要求、试验方法和检验规则。

本文件适用于采用传递模塑工艺用于封装集成电路芯片的环氧模塑料，包括但不限于 QFP、BGA、CSP、SiP、Fan-Out 等先进封装形式所用 EMC 材料。

（三）确定标准主要内容的论据

1. 解决行业核心痛点

当前 EMC 行业存在核心性能指标不统一、测试方法不规范、可靠性要求缺失等问题，导致封装适配性差、产品失效风险高。本规范针对性明确外观、密度、凝胶时间、螺旋流动长度、热机

械性能、电性能、离子杂质含量等关键指标，以及出厂检验与型式检验规则，从材料性能、测试评价、质量管控全链条解决行业痛点。

2. 契合产业发展与监管需求

集成电路先进封装对高可靠、低缺陷、高一致性 EMC 提出迫切要求，材料企业需要清晰标准指引研发生产，封装企业需要统一依据开展质量验收，监管部门需要专项标准规范市场秩序。本规范覆盖材料设计、生产、测试、交付全环节要求，符合产业发展与质量监管实际。

3. 推动产业链标准化协同

不同企业 EMC 在流动性、热膨胀系数、固化特性等参数差异大，与封装工艺适配成本高、检测结果不可比。本规范统一技术指标、测试条件、判定规则，提升材料兼容性与一致性，降低产业链协同成本，支撑集成电路封装产业规模化、规范化发展。

三、主要试验[或验证]情况分析、技术经济论证、预期经济效果

（一）主要试验[或验证]情况分析

为验证本规范技术要求的科学性与适用性，起草组联合多家起草单位及第三方检测机构，对市场主流的多家 EMC 产品进行了系统的测试验证。试验覆盖了全国共 15 个厂家、超过 30 个牌号的 EMC 产品样本。

1. 核心性能验证

测试内容：重点对凝胶时间、螺旋流动长度、玻璃化转变温度、热分解温度、线膨胀系数、离子杂质含量、介电性能等关键

指标进行测试。数据支撑：符合本规范通用型与高可靠性型要求的产品，在标准封装工艺下，成型填充饱满度 $\geq 99.5\%$ ，封装体翘曲度降低30%以上，离子杂质污染风险显著下降，电绝缘性能稳定。未达标产品中，约25%存在流动性不足或过流动，20%热膨胀系数匹配性差，导致封装后分层、开裂风险上升，验证本规范设定指标科学合理，可有效保障封装质量。

2. 可靠性验证

测试内容：开展高低温循环、高压蒸煮、潮敏等级等可靠性试验，评估材料长期稳定性。数据支撑：达标材料通过严苛可靠性测试后，封装体无分层、无漏气、电性能无明显衰减；未达标材料在加速老化试验中，约30%出现绝缘下降、界面分层，存在芯片失效隐患，验证本规范可靠性要求可有效保障集成电路长期使用安全。

3. 工艺适配性验证

测试内容：使用达标EMC在传统封装与BGA、SiP、Fan-Out等先进封装工艺中批量验证，评估材料与模具、工艺参数的适配性。数据支撑：达标材料适配不同封装设备与工艺窗口，成型良率较未达标材料提升8%~12%，连续生产稳定性优异，可满足规模化工业生产需求，验证本规范技术要求适配主流封装工艺。

4. 环境与安全验证

测试内容：对氧指数、阻燃性能、环保安全指标进行验证。数据支撑：达标材料氧指数、电痕化指数满足安全使用要求，无有害物质超标，符合电子电气产品环保与安全规范，未达标材料存在阻燃不足、安全隐患，验证本规范安全环保要求合理可行。

（二）技术经济论证

1. 技术可行性

技术成熟度：本规范规定的核心性能指标、测试方法均基于当前行业成熟技术水平制定，对国内规模以上 EMC 企业调研显示，90%以上企业通过配方优化、原料提纯、工艺精细化控制即可满足要求，无需颠覆性技术改造。

实施门槛：规范充分考虑不同规模企业技术能力，未设置过高壁垒，中小企业通过优化原料采购、改进混炼造粒工艺、完善检测设备，可在短时间内完成技术适配，技术路径清晰可行。

2. 经济可行性

初期成本分析：标准实施初期，企业因采用高纯原料、优化配方体系、增加检测项目，单位产品成本略有上升，但增幅可控。

长期效益分析：从全生命周期看，经济效益显著，封装良率提升，因 EMC 性能不达标导致的封装报废率可从 5%~8%降至 2%以下，大幅降低封装企业生产成本；

市场竞争力提升：达标产品更易获得高端封装企业认证，市场份额可提升 6%~10%，并进入国际供应链；

社会成本节约：减少材料失效导致的芯片故障与资源浪费，降低产业链整体损耗，间接效益突出。

（三）预期经济效果

1. 微观层面：降低企业综合成本，提升盈利能力

EMC 生产企业：标准化推动核心原料规模化采购、工艺通用化优化，生产效率提升 10%~15%，次品率下降，企业盈利能力增强。

封装企业：EMC 一致性与可靠性提升，使封装良率提高 5%~8%，废品损失减少 40%以上，显著降低生产成本。

2. 中观层面：增强产业竞争力，扩大市场份额

国内市场：规范实施加速行业洗牌，淘汰技术落后、质量低劣企业，资源向优质企业集中，形成一批具有国际竞争力的龙头企业，提升行业集中度与整体技术水平。

国际市场：本规范技术要求与国际先进标准接轨，打破国外技术壁垒，提升国产 EMC 国际认可度，预计标准全面实施后，国产高端 EMC 出口额稳步增长，全球市场份额持续提升。

3. 宏观层面：推动产业升级，创造持续价值

产业链升级：标准引导企业聚焦高纯环氧树脂、特种填料、低离子助剂等关键技术突破，带动上游电子级化工材料产业发展，完善集成电路封装材料产业链生态。

战略价值：规范实施提升我国高端 EMC 国产化水平，降低进口依赖，为集成电路产业自主可控提供坚实支撑，助力我国在全球半导体产业竞争中占据有利地位，带动相关产业新增产值持续增长。

四、采用国际标准和国内外先进标准的程度

本文件不涉及国际国外标准的采标情况。

五、重大分歧意见处理经过及依据

本文件在制定过程中未出现重大分歧意见。

六、与现行相关法律、法规及相关标准的协调性

与现行相关法律、法规及相关标准相协调。

七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

八、其他应予说明的事项

无。

《集成电路封装用环氧模塑料（EMC）技术规范》

团体标准工作组

2026年5月8日